

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-163655

(43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl.

G06T 7/00
G06T 1/00

(21)Application number : 2000-357714

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 24.11.2000

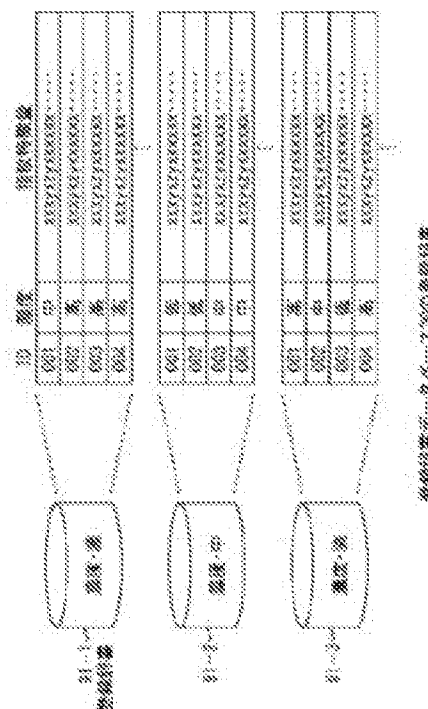
(72)Inventor : MATSUMURA MITSURU
NISHIO TAKETERU
YAMAGUCHI YOSHINORI
YAMADA YOSHINORI
CHIGA MASATAKA

(54) PERSONAL AUTHENTICATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accelerate collating processing based on a fingerprint feature amount.

SOLUTION: On a registration dictionary 91-1 in a registration dictionary database 20, the fingerprint feature amount of density judged 'deep' is registered together with humidity data (high, middle or low) and an ID to be uniquely assigned to the fingerprint feature amount registered on this dictionary and similarly, on a registration dictionary 91-2, the fingerprint feature amount of density judged 'medium' are registered together with humidity data and an ID. On a registration dictionary 91-3, the fingerprint feature amount of density judged 'light' is registered together with humidity data and an ID. In collating processing of the fingerprint feature amount, the registration dictionary is selected corresponding to the density of the color of the finger of a user and since the correspondent fingerprint feature amount is further extracted out of the selected registration dictionary corresponding to the humidity of the finger of the user, collating processing is accelerated.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-163655
(P2002-163655A)

(43) 公開日 平成14年6月7日 (2002.6.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-リ-ト [*] (参考)
G 0 6 T 7/00	5 3 0	C 0 6 T 7/00	5 3 0 5 B 0 4 3
	5 1 0		5 1 0 D 5 B 0 4 7
1/00	4 0 0	1/00	4 0 0 C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2000-357714(P2000-357714)

(22) 出願日 平成12年11月24日 (2000.11.24)

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
801番地

(72) 発明者 松村 満

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
801番地 オムロン株式会社内

(72) 発明者 西尾 剛輝

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
801番地 オムロン株式会社内

(74) 代理人 100082131

弁理士 稲本 義雄

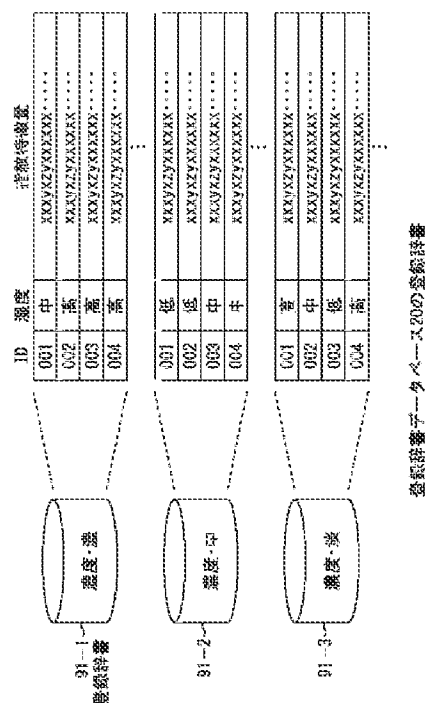
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 個人認証装置

(57) 【要約】

【課題】 指紋特徴量による照合処理を高速化する。

【解決手段】 登録辞書データベース20の登録辞書91-1には、濃度が「濃」とであると判断された指紋特徴量が、湿度データ（高、中、もしくは低）、および、同一辞書内に登録される指紋特徴量に対してユニークに割り当てられるIDとともに登録され、同様に、登録辞書91-2には、濃度が「中」とであると判断された指紋特徴量が、湿度データおよびIDとともに登録され、登録辞書91-3には、濃度が「淡」とであると判断された指紋特徴量が、湿度データおよびIDとともに登録される。指紋特徴量の照合処理時には、ユーザの指の色の濃度によって登録辞書が選択され、選択された登録辞書の中から、ユーザの指の湿度によって、対応する指紋特徴量が、更に抽出されるので、照合処理が高速化される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 個人認証に用いられる第1の情報を取得する第1の取得手段と、
前記第1の情報と異なる第2の情報を取得する第2の取得手段と、
前記第2の取得手段により取得された前記第2の情報を分類する分類手段と、
前記第1の取得手段により取得された前記第1の情報を、前記分類手段による分類結果に関連付けて記憶する第1の記憶手段と、
前記第1の記憶手段により記憶された前記第1の情報のうち、前記第2の取得手段により新たに取得された前記第2の情報に対応するものを選択する選択手段と、
前記選択手段により選択された前記第1の情報と、前記第1の取得手段により新たに取得された前記第1の情報とを照合する照合手段とを備えることを特徴とする個人認証装置。

【請求項2】 前記第1の情報は、指紋情報、または掌紋情報であることを特徴とする請求項1に記載の個人認証装置。

【請求項3】 前記第2の取得手段は、複数の前記第2の情報を取得し、
前記第1の記憶手段は、前記第2の取得手段により取得された複数の前記第2の情報の前記分類手段によるそれぞれの分類結果に関連付けて、前記第1の情報を記憶することを特徴とする請求項1または2に記載の個人認証装置。

【請求項4】 前記第1の記憶手段は、複数の記憶領域に分割されており、前記第1の情報を、前記分類手段による分類結果に基づいて前記記憶領域のいずれかに記憶することを特徴とする請求項1、2または3に記載の個人認証装置。

【請求項5】 前記第1の記憶手段は、前記分類手段による分類結果を付随させた状態で、前記第1の情報を記憶することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の個人認証装置。

【請求項6】 前記選択手段は、前記第1の記憶手段により記憶されている前記第1の情報から、前記第2の取得手段により新たに取得された前記第2の情報の前記分類手段による分類結果と合致するものを選択することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の個人認証装置。

【請求項7】 前記選択手段は、前記第1の記憶手段により記憶されている前記第1の情報から、前記第2の取得手段により新たに取得された前記第2の情報の前記分類手段による分類結果に基づいて優先順位を決定し、前記優先順位に従って、前記第1の情報を選択することを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の個人認証装置。

【請求項8】 前記第2の情報は、対象物の押圧情報、

温度情報、湿度情報、色情報、面積情報、角度情報、厚み情報、または、形状情報を含むことを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載の個人認証装置。

【請求項9】 前記第2の情報に対応する所定の基準値を記憶する第2の記憶手段を更に備え、
前記分類手段は、前記第2の記憶手段により記憶された前記基準値に基づいて、前記第2の情報を分類することを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載の個人認証装置。

【請求項10】 前記第2の記憶手段に記憶されている前記基準値を更新する更新手段を更に備えることを特徴とする請求項9に記載の個人認証装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、個人認証装置に関し、特に、高性能な演算部や、記憶容量の大きな記憶装置を備えずに、かつ、指紋や掌紋の特徴量を減少させることなく、個人認証処理を高速に実行することができるようにした、個人認証装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、入退室の管理や、パーソナルコンピュータや複写機などの各種の情報処理装置もしくは画像処理装置などの利用者を管理する場合に、個人を特定するための技術が必要となる。個人を特定する手段として、バイオメトリクスが注目されており、その中でも、特に、指紋や掌紋による個人認証システムが実用化されつつある。指紋や掌紋は、個人特有の特徴であり、個人を特定する手段としては、非常に有効である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、指紋や掌紋の特徴量を電子データとして取り込む場合、そのデータ量は、膨大なものになる。更に、指紋や掌紋の特徴量を予め登録し、それを基に個人を特定する処理を実行する場合には、登録されている複数の特徴量と、入力された特徴量を照合する処理を実行しなければならないため、必要となる演算量は、膨大なものとなる。特に、予め登録されているユーザ数が多い場合、照合処理のために必要となる演算時間は、非常に長くなってしまう恐れがある。

【0004】照合処理にかかる時間を短縮するために、このような照合システムにおいては、高性能な演算部や、記憶容量の大きな記憶装置を備えなければならず、装置全体のコストアップの原因になっていた。装置のコストを上げずに、指紋や掌紋を用いた個人の特定処理を実現するためには、特徴量を減少させるという方法も考えられるが、特徴量を減少させた場合、認証精度が著しく低下してしまう。

【0005】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、高性能な演算部や、記憶容量の大きな記憶装置を備えずに、かつ、指紋や掌紋の特徴量を減少させ

ることなく、個人認証処理を高速に実行することができるようにするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の個人認証装置は、個人認証に用いられる第1の情報を取得する第1の取得手段と、第1の情報と異なる第2の情報を取得する第2の取得手段と、第2の取得手段により取得された第2の情報を分類する分類手段と、第1の取得手段により取得された第1の情報を、分類手段による分類結果に関連付けて記憶する第1の記憶手段と、第1の記憶手段により記憶された第1の情報のうち、第2の取得手段により新たに取得された第2の情報に対応するものを選択する選択手段と、選択手段により選択された第1の情報と、第1の取得手段により新たに取得された第1の情報とを照合する照合手段とを備えることを特徴とする。

【0007】前記第1の情報は、個人に特有の情報であり、例えば、ユーザの指紋、もしくは掌紋などである。前記第2の情報は、ある程度は、個人の特徴や癖をあらわす情報であり、例えば、ユーザの指、もしくは手などの、認証処理に用いられる対象物の押圧、温度、湿度、色（例えば、濃度など）、面積、角度、厚み、もしくは形状（例えば、先がとがっているか、丸まっているかなど）などである。

【0008】第1の情報は、個人を特定するための情報であるので、情報量が非常に多い。第1の情報を分類するために用いられる第2の情報には、第1の情報と比較して、情報量が少ないものを用いるようにするとよい。

【0009】前記第1の取得手段は、個人認証に用いられる情報として、ユーザの指紋、もしくは掌紋などの、個人に特有の情報を取得するものであり、例えば、図1および図2のCCD5などにより構成される。前記第1の取得手段は、第1の情報として、例えば、ユーザの顔の画像データを取得することができるようにしてもよい。

【0010】前記第2の取得手段は、認証処理に用いられる辞書データを登録時に分類するために、また、検索時には、検索に用いられる辞書データを絞り込んで個人認証を迅速に実行するために、個人認証に用いられるユーザの指紋、もしくは掌紋などと異なり、ある程度は、個人の特徴や癖をあらわす情報を取得するものであり、例えば、図1および図2の圧力センサ6、図3の光センサ21、図5の濃度算出部31、図7の面積算出部41、図9の角度算出部51、図11の数値取得部61、もしくは、図21の湿度センサ81などにより構成される。

【0011】前記分類手段は、例えば、第2の取得手段により取得された第2の情報が圧力情報である場合、その圧力情報を、圧力「大」、圧力「中」、圧力「小」と複数のクラスに分類するものであり、例えば、図2の比較部13などにより構成される。辞書データの登録、お

よび認証時に用いられる辞書データの選択は、この分類に基づいて行われる。

【0012】本発明の個人認証装置を用いるためには、まず、ユーザの認証情報を登録する必要がある。前記第1の記憶手段は、登録される認証情報を、第2の情報の分類結果に基づいて、辞書データとして登録するものであり、例えば、図2の登録辞書データベース20などによって構成される。

【0013】そして、認証処理の実行時に、第1の取得手段は、例えば、認証処理の対象となるユーザの指紋特徴量などを取得し、第2の取得手段は、認証処理の対象となるユーザの指の温度情報などを取得する。

【0014】前記選択手段は、記憶手段に記憶された全ての情報（例えば、登録されている全ての指紋特徴量）を用いて照合処理を実行しなくてもよいように、登録されている第1の情報の中から、第2の取得手段により取得された温度情報などに合致するものを選択するものであり、例えば、図2のマッチング部16などにより構成される。

【0015】前記照合手段は、選択手段により選択されたユーザの指紋特徴量などの第1の情報に、第1の取得手段により取得された、認証処理の対象となる第1の情報と合致するものがあるか否かを照合するものであり、例えば、図2のマッチング部16などにより構成される。

【0016】本発明の個人認証装置においては、個人認証に用いられる第1の情報が取得され、第1の情報と異なる第2の情報が取得され、第2の情報が分類され、取得された第1の情報が分類結果に関連付けて記憶され、記憶された第1の情報のうち、第2の取得手段により新たに取得された第2の情報に対応するものが選択され、選択された第1の情報と、新たに取得された第1の情報とが照合される。

【0017】従って、圧力、温度、もしくは湿度などの比較的情報量の少ない第2の情報に基づいて、指紋や掌紋などの第1の情報が分類されて記憶され、認証処理時には、照合処理に用いられる情報が、第2の情報に基づいて絞り込まれるので、認証精度を低下させることなく、迅速に処理を行うことが可能となる。

【0018】第1の情報は、指紋情報、または掌紋情報であるものとすることができる。

【0019】第2の取得手段には、複数の第2の情報を取得させるようにすることができ、第1の記憶手段には、第2の取得手段により取得された複数の第2の情報の分類手段によるそれぞれの分類結果に関連付けて、第1の情報を記憶させるようにすることができる。

【0020】すなわち、第2の取得手段には、例えば、湿度情報と濃度情報などの複数の情報を、指紋特徴量などの個人認証に用いられる情報以外に取得させるようにすることができる。この場合、記憶手段には、例えば、

図23に示されるように、濃度によって分類される複数の登録辞書(図23においては、登録辞書91-1乃至登録辞書91-3)に、それぞれ、湿度データを付加して、指紋特徴量が登録される。従って、個人認証時においては、複数の情報を用いて、照合される情報を絞り込んだ後に照合処理を行うことができるため、これらの処理を、更に迅速に行うことができる。

【0021】第2の取得手段が取得する第2の情報の数は、2つでなくてもよく、例えば3つ、5つなど、任意の数としてよいことは言うまでもない。また、第2の情報の組み合わせも、任意の組み合わせとしてよい。

【0022】第1の記憶手段は、複数の記憶領域に分割されるものとしてことができ、第1の情報を、分類手段による分類結果に基づいて記憶領域のいずれかに記憶するものとしてことができる。

【0023】すなわち、第1の記憶手段は、図18に示される登録辞書データベース20の登録辞書71-1乃至登録辞書71-3のように、複数の登録辞書を設けることができ、例えば、圧力が「大」と分類されたか、

「中」と分類されたか、「小」と分類されたかに基づいて、指紋特徴量などの個人認証に用いられる情報が登録される辞書が選択される。従って、照合処理を行うための登録辞書を選択してから照合処理を行うことにより、処理を迅速に行うことができる。

【0024】また、第1の記憶手段は、分類手段による分類結果を付随させた状態で、第1の情報を記憶するものとしてことができる。

【0025】すなわち、第1の記憶手段には、図14に示される登録辞書データベース20のように、例えば、圧力が「大」と分類されたか、「中」と分類されたか、「小」と分類されたかという情報とともに、指紋特徴量などの個人認証に用いられる情報を記憶することができる。従って、分類結果に基づいて、予め情報を絞り込んだ後に、照合処理を行うことにより、処理を迅速に行うことができる。

【0026】選択手段には、第1の記憶手段により記憶されている第1の情報から、第2の取得手段により新たに取得された第2の情報の分類手段による分類結果と合致するものを選択させるようにすることができる。

【0027】すなわち、第2の情報に対応する情報が、例えば圧力情報であり、圧力が「中」とであると分類された場合、例えば、図14に示される登録辞書データベースに登録されている指紋特徴量データから、圧力「中」とあるもののみが抽出されて、照合処理に用いられる。従って、分類結果に基づいて、予め情報を絞り込んだ後に、照合処理を行うことにより、処理を迅速に行うことができる。

【0028】また、選択手段には、第1の記憶手段により記憶されている第1の情報から、第2の取得手段により新たに取得された第2の情報の分類手段による分類結

果に基づいて優先順位を決定し、優先順位に従って、第1の情報を選択させるようにすることができる。

【0029】すなわち、第2の情報に対応する情報が、例えば圧力情報であり、圧力が「大」とであると分類された場合、例えば、図14に示される登録辞書データベースに登録されている指紋特徴量データから、まず、圧力「大」とあるものが選択されて、照合処理に用いられ、次に、圧力「中」とあるものが選択され、最後に、圧力「小」とあるものが選択されて、照合処理に用いられる。従って、分類結果が正しい場合、予め情報を絞り込んだ後に、照合処理を行うことにより、処理を迅速に行うことができ、更に、分類結果が異なる場合にも、最終的には全ての情報を用いて照合処理が行われるので、正しい認証結果を得ることができる。

【0030】第2の情報は、対象物の押圧情報、温度情報、湿度情報、色情報、面積情報、角度情報、厚み情報、または、形状情報を含むものとしてことができる。

【0031】これらの第2の情報は、例えば、指紋や掌紋などといった、個人を判別するための情報よりも情報量が少ないが、個人の特徴や癖などを表すものである。このような情報を用いて、照合に用いられる情報を絞り込んでから照合処理を実行するようにすることにより、高性能な演算装置を用いることなく、また、照合の精度を落とすことなく、高速な処理を実現することができる。

【0032】第2の情報に対応する所定の基準値を記憶する第2の記憶手段を更に備えさせることができ、分類手段には、第2の記憶手段により記憶された基準値に基づいて、第2の情報を分類させるようにすることができる。

【0033】前記第2の記憶手段は、例えば、図2の基準値メモリ14などで構成され、分類のための基準値を記憶させるようにすることができる。すなわち、第2の情報に対応するものが、指の大きさである場合、基準値メモリ14には、図7の面積算出部41が算出する黒画素数の基準値が記憶される。例えば、150と100の、2つの基準値が記憶されている場合、黒画素数150以上であるならば面積が「大」と分類され、150未満100以上であるならば、面積が「中」と分類され、100以下である場合には、面積が「小」とであると分類される。

【0034】また、第2の記憶手段に記憶されている基準値を更新する更新手段を更に備えさせるようにすることができる。

【0035】前記更新手段は、例えば、図2のインターフェース15などによって構成され、ユーザは、インターフェース15を介して、図示しない入力装置、もしくは、他の情報処理装置などから基準値を変更させるための制御信号を入力することにより、基準値を任意に変更することができる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0037】図1は、本発明を適応した指紋照合装置の指紋読み取り部の一例を示す側面断面図である。指紋照合装置は、例えば、入退室管理や、複写機の利用者管理において、個人を特定するために用いられる。

【0038】指紋読み取り部は、ユーザの指紋の画像データを読み取るとともに、照合処理を高速化するために、指紋以外の情報を検出するようになされている。この指紋以外の情報を、以下、大分類用特徴量と称する。大分類用特徴量には、指紋のように、個人を特定することはできないが、その個人の特徴や癖を表すような、ある程度は個人の特徴を示す情報が用いられる。図1の場合においては、大分類用特徴量として、ユーザの指4の、読み取り面3に対する圧力を検出するものとする。

【0039】光源1は、所定の強度の光を、プリズム2を介して、読み取り面3に照射する。読み取り面3には、ユーザの指4が置かれる。読み取り面3にあたって反射した反射光は、プリズム2を介して、CCD (Charge-Coupled Devices) 5に入射される。CCD 5は、光の入力に応じて蓄電容量が変化する半導体素子（フォトダイオード）を用いて、光（画像）信号を電気信号に変換するものである。また、読み取り面3には、圧力センサ6が設けられており、ユーザが読み取り面3に指4を置くことによって発生した圧力を、大分類用特徴量として検出する。

【0040】図2は、本発明を適応した指紋照合装置の内部構成例を示すブロック図である。

【0041】圧力センサ6によって検出されたユーザの指4の圧力は、アンプ11に入力されて増幅され、A/D変換部12に入力される。A/D変換部12は、入力されたアナログ信号をデジタル信号に変換し、比較部13に出力する。比較部13は、基準値メモリ14に登録されている圧力の基準値を読み出し、入力された値と基準値とを比較し、比較結果を、大分類用特徴量として、マッチング部16に出力する。基準値メモリ14には、例えば、基準値Aおよび基準値Bが登録され、A/D変換部12から比較部13に入力されるデータが基準値A以上であれば、その大分類特徴量は、圧力「大」に分類され、基準値A未満基準値B以上であれば、圧力「中」に分類され、基準値B未満であれば、圧力「小」に分類される。基準値メモリ14に登録されているそれぞれの基準値は、インターフェース15を介して、図示しない入力装置、もしくは、他の情報処理装置などから入力される信号を基に、ユーザが任意に変更することが可能となっている。

【0042】CCD 5から出力された、ユーザの指紋に対応する画像信号は、アンプ17に入力されて増幅され、A/D変換部18に入力される。A/D変換部18

は、入力されたアナログ信号をデジタル信号に変換し、画像処理および特徴抽出部19に出力する。画像処理および特徴抽出部19は、入力された画像データに所定の処理を施して、ユーザの指紋の特徴を抽出し、指紋特徴量として、マッチング部16に出力する。

【0043】マッチング部16は、指紋データの登録処理において、画像処理および特徴抽出部19から入力されたユーザの指紋特徴量を、比較部13から入力された大分類用特徴量に基づいて、登録辞書データベース20に登録する。また、マッチング部16は、指紋照合処理において、比較部13から入力された大分類用特徴量に基づいて、登録辞書データベース20に登録されている指紋特徴量データを絞り込んだ後に、画像処理および特徴抽出部19から入力されたユーザの指紋特徴量が、登録されている指紋と一致するか否かを判断して、その結果を出力する。

【0044】なお、圧力センサ6に代えて、例えば、温度センサや湿度センサなどを設けることにより、大分類用特徴量として、ユーザの指4の温度や湿度などを検出することようにしてもよい。

【0045】また、図3に示されるように、圧力センサ6に代えて、投光部21-1および受光部21-2から構成される光センサ21を設けることにより、大分類用特徴量として、ユーザの指4の厚み（太さ）を検出するようにしてもよい。

【0046】図4は、本発明を適応した指紋照合装置の指紋読み取り部の、図1とは異なる実施の形態における側面断面図である。なお、図1における場合と対応する部分には同一の符号を付してあり、その説明は適宜省略する（以下、同様）。

【0047】図4に示される指紋読み取り部は、図1を用いて説明した指紋読み取り部から、圧力センサ6を省略した構成である。すなわち、図4に示される場合においては、CCD 5を用いて取得されるユーザの指4の画像データから、大分類用特徴量を抽出するようになっている。

【0048】図5は、図4に示される指紋読み取り部を備える指紋照合装置の内部構成例を示すブロック図である。

【0049】CCD 5によって検出された画像信号は、アンプ17によって増幅され、A/D変換部18によってデジタル信号に変換されて、画像処理および特徴抽出部19に出力されるとともに、濃度算出部31に出力される。

【0050】図6に示されるように、濃度算出部31は、CCD 5によって取得された指4の画像から、指4の輪郭線を抽出し、抽出された輪郭内の平均濃度を算出する。比較部13は、基準値メモリ14に登録されている基準値と、入力された輪郭内平均濃度を比較し、その比較結果をマッチング部16に出力する。例えば、濃度

算出部31によって算出された輪郭内平均濃度が220という値であり、基準値メモリ14に、濃度「濃」と分類されるための基準値が200、濃度が「淡」と分類されるための基準値が100であると登録されている場合、比較部13は、濃度算出部31によって検出された輪郭内平均濃度が「濃」とであると判断し、その判断結果を、大分類用特徴量として、マッチング部16に出力する。

【0051】マッチング部16は、指紋データの登録処理において、画像処理および特徴抽出部19から入力されたユーザの指紋特徴量を、比較部13から入力された大分類用特徴量に基づいて、登録辞書データベース20に登録する。また、マッチング部16は、指紋照合処理において、画像処理および特徴抽出部19から入力されたユーザの指紋特徴量を、比較部13から入力された大分類用特徴量に基づいて、登録辞書データベース20から検索し、入力されたユーザの指紋が登録されている指紋と一致するか否かを判断して、その結果を出力する。

【0052】また、図7に示されるように、図5の濃度算出部31に代わって、面積算出部41を設けることにより、大分類用特徴量として、読み取り面3に置かれるユーザの指4の面積を利用することもできる。

【0053】図8に示されるように、面積算出部41は、CCD5によって取得された指4の画像を2値化することにより、読み取り面3に接している指4の面積を算出する。すなわち、面積算出部41は、2値化された画像の平均黒画素数を算出して比較部13に出力する。比較部13は、基準値メモリ14に登録されている黒画素数の基準値と、入力された黒画素数を比較し、その比較結果をマッチング部16に出力する。例えば、面積算出部41によって算出された黒画素数が80という値であり、基準値メモリ14に、面積「大」と分類されるための基準値が150、面積「小」と分類されるための基準値が100であると登録されている場合、比較部13は、面積算出部41によって検出された指4の面積は「小」とであると判断し、その判断結果を、大分類用特徴量として、マッチング部16に出力する。

【0054】また、図9に示されるように、図5の濃度算出部31や、図7の面積算出部41に代わって、角度算出部51を設けることにより、大分類用特徴量として、読み取り面3に置かれるユーザの指4の角度を利用することもできる。

【0055】すなわち、図10に示されるように、角度算出部51は、CCD5によって取得された指4の画像から、輪郭線を抽出する。角度算出部51は、抽出された輪郭線方向ベクトルを求める。方向ベクトルは、注目画素と次の画素との位置関係によって決定され、注目画素の真上の画素へ輪郭線が進む場合、方向ベクトルは0となり、以下、同様に、右斜め上に進む場合は1、右に進む場合は2、右斜め下は-1、真下は0、左斜め下

は1、左は-2、左斜め上は-1となる。角度算出部51は、全てのベクトルの和を算出し、比較部13に出力する。比較部13は、基準値メモリ14に登録されている基準値と、入力されたベクトルの和とを比較する。

【0056】例えば、角度算出部51から入力されるベクトルの加算結果が正の値であれば、指4は右に傾いているとし、加算結果が負の値であれば、指4は左に傾いているとし、加算結果が0であれば、指4はまっすぐ置かれているとしても良いし、加算結果が2以上である場合、指4は右に傾いているとし、加算結果が-2以下である場合、指4は左に傾いているとし、加算結果が-1以上1以下である場合、指4はまっすぐ置かれているものとしてもよい。比較部13は、指4の傾きに対する判断結果を、大分類用特徴量として、マッチング部16に出力する。

【0057】また、図11に示されるように、図5の濃度算出部31、図7の面積算出部41、あるいは、図9の角度算出部51に代わって、数列取得部61を設けることにより、大分類用特徴量として、読み取り面3に置かれるユーザの指4の形状（先鋭度）を利用することもできる。

【0058】すなわち、図12に示されるように、数列取得部61は、CCD5によって取得された指4の画像から、輪郭線を抽出する。数列取得部61は、抽出された輪郭線方向ベクトルを求める。方向ベクトルは、図10を用いて説明した角度算出部51における場合と同様に、注目画素と次の画素との位置関係によって決定される。数列取得部61は、全てのベクトルの値を数列として取得し、比較部13に出力する。比較部13は、基準値メモリ14に登録されている基準値と、入力された数列とを比較する。

【0059】例えば、基準値メモリ14に、先鋭度が高い（すなわち先のとがった）指から検出される代表的な数列、平均的な指から検出される代表的な数列、先鋭度が低い（すなわち、先が丸い）指から検出される代表的な数列を、予め登録しておき、比較部13は、基準値メモリ14に登録されているそれぞれの数列と、入力された数列とを比較して、ユーザの指4の先鋭度が高いか、普通であるか、低いかを判断する。比較部13は、その判断結果を、大分類用特徴量として、マッチング部16に出力する。

【0060】次に、図13のフローチャートを参照して、図1乃至図12を用いて説明したように、指紋特徴量以外に、1つの大分類用特徴量を抽出する場合の登録処理1について説明する。ここでは、図1および図2を用いて説明した指紋照合装置を用いて、大分類用特徴量として、ユーザの指4の圧力を検出する場合について説明する。

【0061】ステップS1において、画像処理および特徴抽出部19は、アンパ17およびA/D変換部18を

介して、CCD5より入力された、ユーザの指4の画像データを基に、指紋特徴量を抽出して、マッチング部16に出力する。

【0062】ステップS2において、比較部13は、アンプ11およびA/D変換部12を介して、圧力センサ6から入力された、ユーザの指4の圧力を示す信号と、基準値メモリ14に登録されている、圧力の分類を決定するための基準値とを比較して、大分類用特徴量を抽出し、マッチング部16に出力する。

【0063】ステップS3において、マッチング部16は、入力される指紋特徴量に、同一辞書内に登録される指紋特徴量に対して、それぞれユニークなIDを割り当て、大分類用特徴量の抽出結果とともに登録辞書データベース20に登録して、処理が終了される。

【0064】すなわち、図14に示されるように、登録辞書データベース20には、辞書が1つだけ用意され、同一辞書内に登録される指紋特徴量に対して、それぞれユニークに割り当てられるID、および、大分類用特徴量である圧力の分類結果（ここでは、圧力大、中、もしくは、小）が、指紋特徴量とともに登録される。

【0065】なお、ここでは、大分類用特徴量として、指4の圧力を検出する場合について説明したが、大分類用特徴量として、指4の温度、湿度、太さ、色の濃度、面積、角度、もしくは先鋭度を用いた場合においても、図13を用いて説明した登録処理1と同様の処理により、ユーザの指紋特徴量および大分類用特徴量が、登録辞書データベース20に登録される。

【0066】次に、図15のフローチャートを参照して、図14を用いて説明した登録処理1によって登録された登録辞書データベース20を有する指紋照合装置の指紋照合処理1について説明する。

【0067】ステップS11およびステップS12において、図13のステップS1およびステップS2と同様の処理が実行される。

【0068】ステップS13において、マッチング部16は、登録辞書データベース20から、大分類用特徴量の抽出結果に対応する指紋特徴量データのみを選択して抽出する。

【0069】ステップS14において、マッチング部16は、ステップS13において抽出された指紋特徴量データを用いて、画像処理および特徴抽出部19から入力された指紋特徴量に対する指紋照合処理を実行する。

【0070】ステップS15において、マッチング部16は、ステップS13において抽出された指紋特徴量データに、画像処理および特徴抽出部19から入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがあるか否かを判断する。

【0071】ステップS15において、入力された指紋特徴量データと合致する指紋特徴量データがあると判断された場合、ステップS16において、マッチング部1

6は、正しく照合されたことを示す信号を出力して、処理が終了される。

【0072】ステップS15において、入力された指紋特徴量データと合致する指紋特徴量データがないと判断された場合、ステップS17において、マッチング部16は、正しく照合されなかったことを示す信号を出力して、処理が終了される。

【0073】このような処理を実行することにより、マッチング部16は、登録辞書データベース20に登録されている全ての指紋特徴量データと、入力された指紋特徴量を照合する必要がなくなり、照合処理を高速化することができる。

【0074】しかしながら、大分類用特徴量は、あくまでも、ユーザの特徴や癖を示すデータであり、確実にユーザを識別できるものではないため、図15を用いて説明した指紋照合処理1においては、大分類用特徴量として選択する要素、および、基準値メモリ14に登録される基準値によっては、ステップS13における指紋特徴量データの抽出の段階において、対応する指紋特徴量が抽出されない可能性がわずかながらある。

【0075】そこで、抽出された指紋特徴量データの中に、対応する指紋特徴量がない場合、抽出されなかった指紋特徴量データを用いて、再度、指紋照合処理を実行するようにしてもよい。図16のフローチャートを参照して、指紋照合処理2について説明する。

【0076】ステップS31乃至ステップS35において、図15のステップS11乃至ステップS15と同様の処理が実行される。

【0077】ステップS35において、入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがあると判断された場合、処理は、ステップS38に進む。

【0078】ステップS35において、入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがないと判断された場合、ステップS36において、マッチング部16は、ステップS33において抽出されなかった指紋特徴量データを用いて、指紋照合処理を実行する。

【0079】ステップS37において、マッチング部16は、ステップS36の指紋照合処理の結果、入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがあるか否かを判断する。

【0080】ステップS35において、入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがあると判断された場合、もしくは、ステップS37において、入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがあると判断された場合、ステップS38において、マッチング部16は、正しく照合されたことを示す信号を出力して、処理が終了される。

【0081】ステップS37において、入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがないと判断された場合、ステップS39において、マッチング部16は、

正しく照合されなかったことを示す信号を出力して、処理が終了される。

【0082】図16を用いて説明した処理により、大分類用特微量の抽出が成功した場合には、指紋照合処理が迅速に行われ、更に、最終的には全ての登録データから指紋特微量を照合するようにしたので、大分類用特微量の抽出結果が、辞書登録時と異なっていた場合においても、正しい照合結果を得ることができるようになる。

【0083】なお、図16を用いて説明した指紋照合処理2においては、ステップS35において、大分類用特微量抽出結果に基づいて抽出された指紋特微量データに、対応する指紋特微量がないと判断された場合、ステップS36において、残り全ての指紋特微量データを用いて、指紋照合処理を実行するものとして説明したが、例えば、ステップS32の大分類用特微量の抽出結果に基づいて、大分類用特微量の優先順位を決定して、その優先順位に従って、指紋特微量データを選択して抽出するようにしてもよい。例えば、ステップS32において、圧力「大」と判断された場合、まず、圧力「大」である指紋特微量データが選択されて抽出され、その中に、対応する指紋特微量がなかった場合、次に、圧力「中」である指紋特微量データが選択されて抽出され、その中にも、対応する指紋特微量がなかった場合、最後に圧力「小」である指紋特微量データが選択されて抽出されるようにするにようにしてもよい。

【0084】図13乃至図16を用いて説明した処理においては、登録辞書データベース20に辞書が1つだけ用意され、同一辞書内に登録される指紋特微量に対して、それぞれユニークに割り当てられるID、および、大分類用特微量である圧力の分類結果（ここでは、大、中、小）が、指紋特微量とともに登録され、指紋照合処理において、登録された分類結果を基に、対応する指紋特微量を抽出して、照合処理を行うようにしたが、登録辞書データベース20に、複数の登録辞書を用意し、大分類用特微量に基づいて、指紋特微量を登録する辞書を選択したり、指紋照合処理時に参照される登録辞書を選択するようにしてもよい。

【0085】次に、図17のフローチャートを参照して、登録処理2について説明する。ここでも、大分類用特微量として、指4の圧力を用いる場合について説明する。

【0086】ステップS51およびステップS52において、図13のステップS1およびステップS2と同様の処理が実行される。

【0087】ステップS53において、マッチング部16は、比較部13から入力された大分類用特微量の抽出結果に基づいて、画像処理および特徴抽出部19から入力された指紋特微量を登録するための登録辞書を、登録辞書データベース20の複数の登録辞書から選択する。

【0088】登録辞書データベース20には、図18に

示されるように、登録辞書71-1乃至71-3の、3つの登録辞書が設けられ、登録辞書71-1には、圧力が大であると判断された指紋特微量が、同一辞書内に登録される指紋特微量に対してユニークに割り当てられるIDとともに登録され、登録辞書71-2には、圧力が中であると判断された指紋特微量が、同一辞書内に登録される指紋特微量に対してユニークに割り当てられるIDとともに登録され、登録辞書71-3には、圧力が小であると判断された指紋特微量が、同一辞書内に登録される指紋特微量に対してユニークに割り当てられるIDとともに登録される。すなわち、マッチング部16は、比較部13から入力された大分類用特微量の抽出結果に基づいて、登録辞書71-1乃至71-3のうち、いずれの登録辞書に画像処理および特徴抽出部19から入力された指紋特微量を登録するかを選択する。

【0089】ステップS54において、マッチング部16は、画像処理および特徴抽出部19から入力された指紋特微量を、ステップS53において選択された登録辞書に登録して、処理が終了される。

【0090】なお、ここでは、大分類用特微量として、指4の圧力を検出する場合について説明したが、大分類用特微量として、例えば、指4の温度、湿度、太さ、色の濃度、面積、角度、もしくは先鋭度などを用いた場合においても、図17を用いて説明した登録処理2と同様の処理により、複数の登録辞書から、適した登録辞書が選択されて、ユーザの指紋特微量が登録される。

【0091】次に、図19のフローチャートを参照して、図17を用いて説明した登録処理2によって登録された登録辞書データベース20を有する指紋照合装置の指紋照合処理3について説明する。

【0092】ステップS61およびステップS62において、図13のステップS1およびステップS2と同様の処理が実行される。

【0093】ステップS63において、マッチング部16は、比較部13から入力された大分類用特微量の抽出結果に基づいて、登録辞書を選択する。すなわち、マッチング部16は、図18を用いて説明した登録辞書71-1乃至71-3のうち、比較部13から入力された大分類用特微量の抽出結果に対応する登録辞書を選択する。

【0094】ステップS64において、マッチング部16は、ステップS63において選択された登録辞書に登録されているデータを基に、指紋照合処理を実行する。

【0095】ステップS65乃至ステップS67において、図15のステップS15乃至ステップS17と同様の処理が実行され、処理が終了される。

【0096】このような処理を実行することにより、マッチング部16は、登録辞書データベース20に登録されている全ての指紋特微量データと、入力された指紋特微量を照合する必要がなくなり、照合処理を高速化する

ことができる。

【0097】しかしながら、図19を用いて説明した指紋照合処理3においては、大分類用特徴量として選択する要素、および、基準値メモリ14に登録される基準値によっては、ステップS63において選択される登録辞書に対応する指紋特徴量が登録されていない（すなわち、異なる登録辞書に、対応する指紋特徴量が登録されている）可能性がわずかながらある。

【0098】そこで、大分類用特徴量抽出結果に基づいて、登録辞書の参照の優先順位を決定し、指紋照合処理を実行するようにしてもよい。図20のフローチャートを参照して、指紋照合処理4について説明する。

【0099】ステップS81およびステップS82において、図13のステップS1およびステップS2と同様の処理が実行される。

【0100】ステップS83において、マッチング部16は、比較部13から入力された大分類用特徴量の抽出結果に基づいて、登録辞書データベース20の登録辞書の参照順位を決定する。例えば、ステップS82において抽出された大分類用特徴量が、圧力「大」である場合、図18を用いて説明した登録辞書71-1乃至71-3のうち、参照順位1位となる登録辞書は、圧力「大」として登録された指紋特徴量が登録されている登録辞書71-1となり、参照順位2位となる登録辞書は、圧力「中」として登録された指紋特徴量が登録されている登録辞書71-2となり、参照順位3位となる登録辞書は、圧力「小」として登録された指紋特徴量が登録されている登録辞書71-3となる。

【0101】マッチング部16は、ステップS84において、参照順位1位の登録辞書（ここでは、登録辞書71-1）を選択し、ステップS85において、選択された登録辞書において、指紋照合処理を実行する。

【0102】ステップS86において、マッチング部16は、選択された登録辞書に、画像処理および特徴抽出部19から入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがあるか否かを判断する。

【0103】ステップS86において、選択された登録辞書に入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがあると判断された場合、ステップS87において、マッチング部16は、正しく照合されたことを示す信号を出力して、処理が終了される。

【0104】ステップS86において、選択された登録辞書に入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがないと判断された場合、ステップS88において、マッチング部16は、まだ参照されていない登録辞書があるか否かを判断する。

【0105】ステップS88において、まだ参照されていない登録辞書があると判断された場合、ステップS89において、マッチング部16は、次の参照順位の登録辞書を選択し、処理は、ステップS85に戻り、それ以

降の処理が繰り返される。

【0106】ステップS88において、まだ参照されていない登録辞書はないと判断された場合、ステップS90において、マッチング部16は、正しく照合されなかったことを示す信号を出力して、処理が終了される。

【0107】図20を用いて説明した処理により、大分類用特徴量によって、登録辞書の参照順位が決定され、大分類用特徴量の抽出が成功した場合には、指紋照合処理が迅速に行われ、更に、最終的には全ての登録データから指紋特徴量を照合するようにしたので、大分類用特徴量の抽出に失敗した場合においても、正しい照合結果を得ることができるようになる。

【0108】以上においては、大分類用特徴量を1種類だけ検出する場合について説明したが、例えば、圧力と角度、温度と先鋭度というように、上述した大分類用特徴量のうち任意のものを複数組み合わせ、指紋特徴量の登録、および指紋照合処理に利用するようにしてもよい。

【0109】図21は、2種類の大分類用特徴量の抽出が可能となされている指紋照合装置の内部構成を示すブロック図である。

【0110】図21の指紋照合装置は、図2を用いて説明した指紋照合装置の圧力センサ6に代わって、湿度センサ81（図1を用いて説明した指紋読み取り部の圧力センサ6に代わって設けられる湿度センサ81）が設けられ、更に、図5および図6を用いて説明した濃度算出部31が設けられている。

【0111】すなわち、湿度センサ81によって検出された、ユーザの指4の湿度は、アンプ11およびA/D変換部12を介して、比較部13に入力され、CCD5により検出されたユーザの指紋に対応する画像データは、アンプ17およびA/D変換部18を介して、画像処理および特徴抽出部19に入力されて、指紋特徴量が抽出されて、マッチング部16に出力されるとともに、濃度算出部31に出力されて、ユーザの指4の色の濃度が算出され、比較部13に出力される。基準値メモリ14には、湿度に関する基準値および濃度に関する基準値がそれぞれ記録されており、比較部13は、基準値メモリ14に記録されている基準値を基に、入力された、2種類の大分類用特徴量を、それぞれ分類して、分類結果をマッチング部16に出力する。

【0112】マッチング部16は、指紋データの登録処理において、画像処理および特徴抽出部19から入力されたユーザの指紋特徴量を、比較部13から入力された2種類の大分類用特徴量に基づいて、登録辞書データベース20に登録する。また、マッチング部16は、指紋照合処理において、画像処理および特徴抽出部19から入力されたユーザの指紋特徴量を、比較部13から入力された2種類の大分類用特徴量に基づいて、登録辞書データベース20から検索し、入力されたユーザの指紋が

登録されている指紋と一致するか否かを判断して、その結果を出力する。

【0113】次に、図22のフローチャートを参照して、図21を用いて説明した指紋照合装置を用いた指紋特徴量の登録処理3について説明する。

【0114】ステップS101において、図13のステップS1と同様の処理が実行される。

【0115】ステップS102において、濃度算出部31は、図6を用いて説明した処理により、ユーザの指4の色の濃度を検出して、比較部13に出力する。比較部13は、基準値メモリ14に記録されている濃度に関する基準値を基に、対応するユーザの指4の色の濃度は、「濃」「中」「淡」のうちのいずれであるかを判断し、大分類用特徴量1として、マッチング部16に出力する。

【0116】ステップS103において、マッチング部16は、ステップS102における大分類用特徴量1の抽出結果に基づいて、登録辞書データベース20に用意されている複数の登録辞書のうち、ステップS101において抽出された指紋特徴量を登録する登録辞書を選択する。

【0117】すなわち、図23に示されるように、登録辞書データベース20には、登録辞書91-1乃至登録辞書91-3が設けられ、登録辞書91-1には、濃度が「濃」とであると判断された指紋特徴量が登録され、登録辞書91-2には、濃度が「中」とであると判断された指紋特徴量が登録され、登録辞書91-3には、濃度が「淡」とであると判断された指紋特徴量が登録される。

【0118】ステップS104において、比較部13は、アンプ11およびA/D変換部12を介して、湿度センサ81から入力される信号を、基準値メモリ14に記録されている、湿度に関する基準値と比較することにより、大分類用特徴量2を抽出し、マッチング部16に出力する。

【0119】ステップS105において、マッチング部16は、大分類用特徴量2の抽出結果とともに、指紋特徴量を、ステップS103において、大分類用特徴量1の抽出結果に基づいて選択された登録辞書に登録して、処理が終了される。

【0120】指紋特徴量は、図23に示されるように、選択された登録辞書91-1乃至91-3のうちのいずれかに、同一辞書内に登録される指紋特徴量に対してユニークに割り当てられるID、および湿度の分類（図23においては、高、中、低の3分類）とともに記録される。

【0121】次に、図24のフローチャートを参照して、図22を用いて説明した処理により登録処理が実行された指紋照合装置の指紋照合処理5について説明する。

【0122】ステップS111乃至ステップS114に

おいて、図22のステップS101乃至ステップS104と、同様の処理が実行される。

【0123】ステップS115において、マッチング部16は、ステップS113において選択された登録辞書から、ステップS114における大分類用特徴量2の抽出結果に対応する指紋特徴量データのみを選択して抽出する。すなわち、大分類用特徴量1の抽出結果が、濃度「濃」で、かつ、大分類用特徴量2の抽出結果が、湿度「中」である場合、図23を用いて説明した登録辞書91-1から、湿度「中」である指紋特徴量データのみが抽出される。

【0124】ステップS116において、マッチング部16は、ステップS115において抽出された指紋特徴量データを用いて、画像処理および特徴抽出部19から入力された、ユーザの指紋に対応する画像データに対して、指紋照合処理を実行する。

【0125】ステップS117乃至ステップS119において、図15のステップS15乃至ステップS17と同様の処理が実行されて、処理が終了される。

【0126】このような処理を実行することにより、マッチング部16は、登録辞書データベース20に登録されている全ての指紋特徴量データを、2つの大分類用特徴量で絞り込んでから、入力された指紋特徴量と照合するので、照合処理を高速化することができる。

【0127】しかしながら、図24を用いて説明した指紋照合処理5においては、大分類用特徴量1、および2として選択する要素、および、基準値メモリ14に登録される基準値によっては、ステップS113において選択される登録辞書に対応する指紋特徴量が登録されていない（すなわち、異なる登録辞書に、対応する指紋特徴量が登録されている）可能性や、ステップS115において抽出される指紋特徴量データの中に、対応する指紋特徴量が登録されていない（すなわち、異なる大分類用特徴量2と関連付けられて、対応する指紋特徴量が登録されている）可能性がわずかながらある。

【0128】そこで、大分類用特徴量抽出1および2の抽出結果に基づいて、登録辞書の参照の優先順位および指紋特徴量データの抽出に用いられる大分類用特徴量2の優先順位を決定し、指紋照合処理を実行するようにしてもよい。図25および図26のフローチャートを参照して、指紋照合処理6について説明する。

【0129】ステップS131およびステップS132において、図22のステップS101およびステップS102と同様の処理が実行される。

【0130】マッチング部16は、ステップS133において、比較部13から入力された大分類用特徴量1の抽出結果に基づいて、登録辞書の参照順位を決定し、ステップS134において、ステップS133の処理によって決定された、登録辞書の参照順位を基に、参照順位1位の登録辞書を選択する。

【0131】ステップS135において、図22のステップS104と同様の処理が実行される。

【0132】マッチング部16は、ステップS136において、比較部13から入力された大分類用特徴量2の抽出結果に基づいて、大分類用特徴量2の優先順位を決定し、ステップS137において、ステップS134で選択された登録辞書から、大分類用特徴量2の抽出結果に対応する指紋特徴量データのみを選択して抽出する。すなわち、大分類用特徴量1の抽出結果が、濃度 濃、で、かつ、大分類用特徴量2の抽出結果が、湿度 中、である場合、図23を用いて説明した登録辞書91-1から、湿度 中、である指紋特徴量データのみが抽出される。

【0133】ステップS138およびステップS139において、図24のステップS116およびステップS117と同様の処理が実行される。

【0134】ステップS139において、入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがあると判断された場合、処理は、ステップS146に進む。

【0135】ステップS139において、入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがないと判断された場合、ステップS140において、マッチング部16は、選択されている登録辞書に登録されている指紋特徴量データのうち、ステップS136において決定された、大分類用特徴量2の優先順位に従って、次の優先順位の大分類用特徴量2を有する指紋特徴量データを抽出し、それを用いて、指紋照合処理を実行する。

【0136】ステップS141において、ステップS139と同様の処理が実行され、ステップS141において、入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがあると判断された場合、処理は、ステップS146に進む。

【0137】ステップS141において、入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがないと判断された場合、ステップS142において、マッチング部16は、選択された登録辞書に、まだ照合処理に用いられていない指紋特徴量データがあるか否かを判断する。ステップS142において、選択された登録辞書に、まだ照合処理に用いられていない指紋特徴量データがあると判断された場合、処理は、ステップS140に戻り、それ以降の処理が繰り返される。

【0138】ステップS142において、選択された登録辞書に、まだ照合処理に用いられていない指紋特徴量データはないと判断された場合、ステップS143において、マッチング部16は、登録辞書データベース20に、まだ参照されていない登録辞書があるか否かを判断する。

【0139】ステップS143において、まだ参照されていない登録辞書があると判断された場合、ステップS144において、マッチング部16は、ステップS13

3において決定された、登録辞書の参照順位に基づいて、登録辞書データベース20から、次の参照順位の登録辞書を選択し、処理は、ステップS137に戻り、それ以降の処理が繰り返される。

【0140】ステップS143において、まだ参照されていない登録辞書はないと判断された場合、ステップS145において、マッチング部16は、正しく照合されなかったことを示す信号を出力して、処理が終了される。

【0141】ステップS139において、入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがあると判断された場合、もしくは、ステップS141において、入力された指紋特徴量と合致する指紋特徴量データがあると判断された場合、ステップS146において、マッチング部16は、正しく照合されたことを示す信号を出力して、処理が終了される。

【0142】図25および図26を用いて説明した処理により、大分類用特徴量1によって、登録辞書の参照順位が決定され、大分類用特徴量2によって、選択された登録辞書で参照されるデータが更に絞り込まれるようにしたので、大分類用特徴量の抽出が成功した場合には、指紋照合処理が迅速に行われ、更に、最終的には全ての登録データから指紋特徴量を照合するようにしたので、大分類用特徴量の抽出に失敗した場合においても、正しい照合結果を得ることができるようになる。

【0143】なお、以上においては、個人の特定に、ユーザの指紋を用いて照合処理を行う場合について説明したが、本発明は、例えば、掌紋や、ユーザの顔の画像データをCCDカメラなどで取得して、照合処理を行う場合にも適用することが可能である。

【0144】

【発明の効果】本発明の個人認証装置によれば、取得された第1の情報を、第2の情報の分類結果に関連付けて記憶し、記憶された第1の情報のうち、第2の取得手段により新たに取得された第2の情報に対応するものを選択して、新たに取得された第1の情報と照合するようにしたので、照合処理に用いられる指紋や掌紋などが、圧力、温度、もしくは湿度などの比較的情報量の少ない情報に基づいて絞り込まれてから、照合処理が実行されるので、認証精度を低下させることなく、迅速に処理を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した指紋照合装置の指紋読み取り部の側面断面図である。

【図2】本発明を適用した指紋照合装置の内部構成を示すブロック図である。

【図3】本発明を適用した指紋照合装置の指紋読み取り部の断面図である。

【図4】本発明を適用した指紋照合装置の指紋読み取り部の側面断面図である。

【図5】本発明を適応した指紋照合装置の内部構成を示すブロック図である。

【図6】濃度算出方法について説明するための図である。

【図7】本発明を適応した指紋照合装置の内部構成を示すブロック図である。

【図8】面積算出方法について説明するための図である。

【図9】本発明を適応した指紋照合装置の内部構成を示すブロック図である。

【図10】角度算出方法について説明するための図である。

【図11】本発明を適応した指紋照合装置の内部構成を示すブロック図である。

【図12】指の先鋭度の算出方法について説明するための図である。

【図13】登録処理1について説明するためのフローチャートである。

【図14】登録辞書データベース20に登録されるデータについて説明するための図である。

【図15】指紋照合処理1について説明するためのフローチャートである。

【図16】指紋照合処理2について説明するためのフローチャートである。

【図17】登録処理2について説明するためのフローチャートである。

【図18】登録辞書データベース20に登録されるデータについて説明するための図である。

【図19】指紋照合処理3について説明するためのフローチャートである。

【図20】指紋照合処理4について説明するためのフロー

チャートである。

【図21】本発明を適応した指紋照合装置の内部構成を示すブロック図である。

【図22】登録処理3について説明するためのフローチャートである。

【図23】登録辞書データベース20に登録されるデータについて説明するための図である。

【図24】指紋照合処理5について説明するためのフローチャートである。

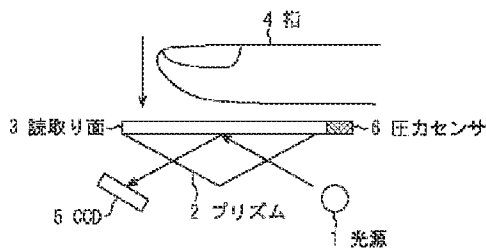
【図25】指紋照合処理6について説明するためのフローチャートである。

【図26】指紋照合処理6について説明するためのフローチャートである。

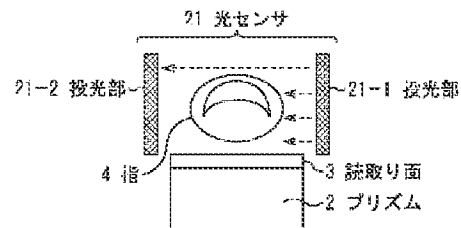
【符号の説明】

- 5 CCD
- 6 圧力センサ
- 13 比較部13
- 14 基準値メモリ14
- 15 インターフェース15
- 16 マッチング部16
- 19 画像処理および特徴抽出部19
- 20 登録辞書データベース20
- 21 光センサ
- 31 濃度算出部31
- 41 面積算出部41
- 51 角度算出部51
- 61 数列算出部
- 71-1乃至71-3 登録辞書
- 81 湿度センサ81
- 91-1乃至91-3 登録辞書

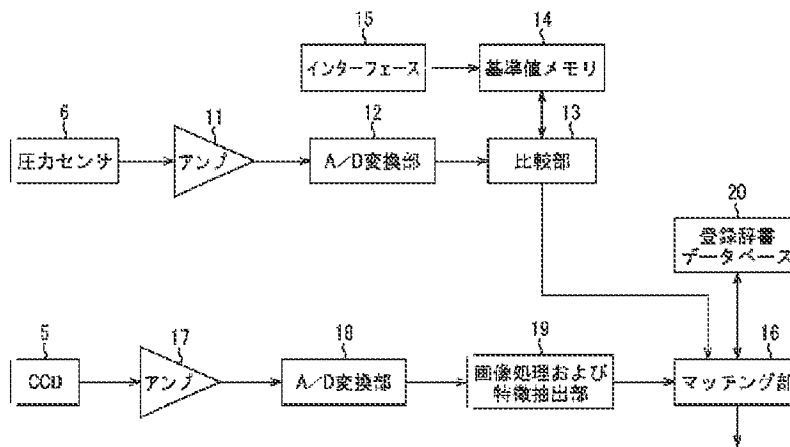
【図1】



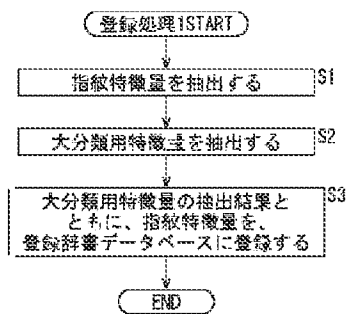
【図3】



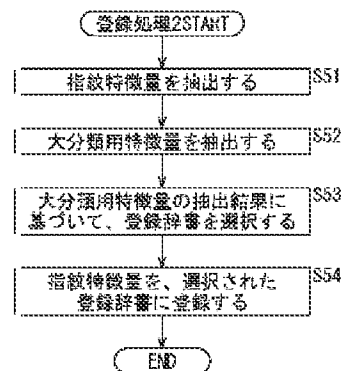
【図2】



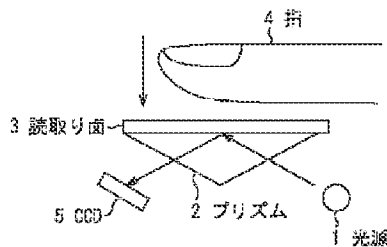
【図13】



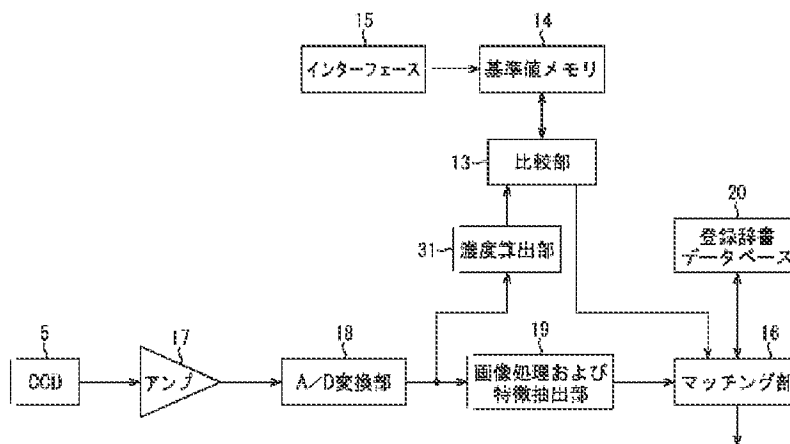
【図17】



【図4】



【図5】

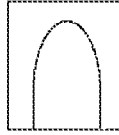


【図6】

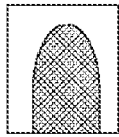
①指を押下→指画像を取得



②指画像から輪郭を抽出

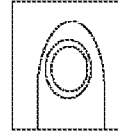


③輪郭内平均濃度算出

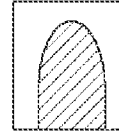
平均濃度
ave=220④基準と比較して
大分類特徴量を決定
 濃
[ave>200]
中
[ave<100]
淡
③で検出した
平均濃度(ave)が
220なら“濃”と
判定

【図8】

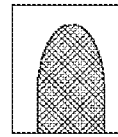
①指を押下→指画像を取得



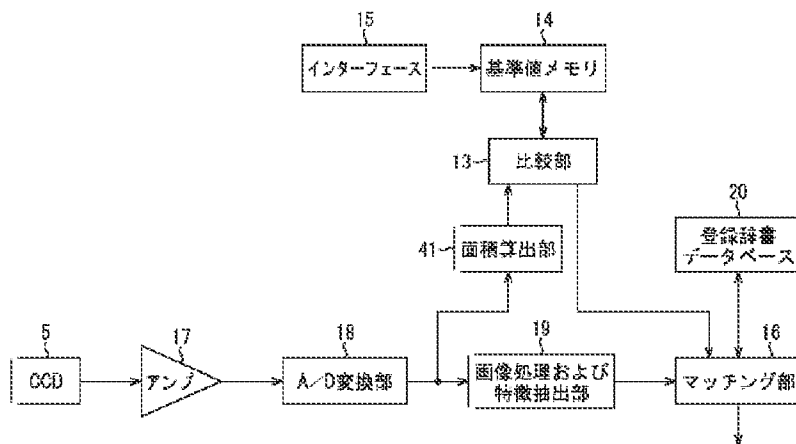
②指画像を二値化



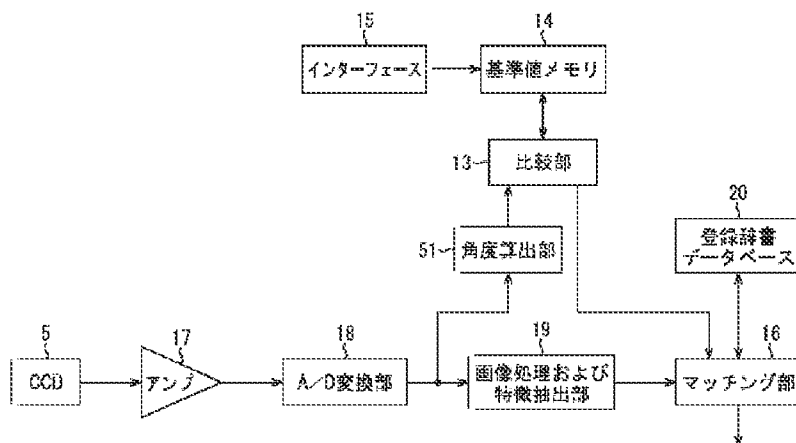
③黒画素数算出

大きさ
size=80④基準と比較して
大分類特徴量を決定
 大
[size>150]
中
[size<100]
小
③で検出した
大きさ(size)が
80なら“小”と
判定

【図7】

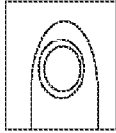


【図9】

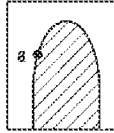


【図10】

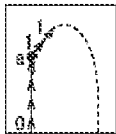
①指を押下→指画像を取得



②指画像から輪郭を抽出

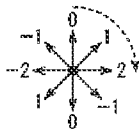
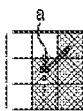


③方向ベクトル抽出



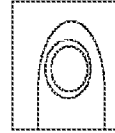
④ベクトル演算

$$\begin{aligned} \text{角度} &= (0) + (0) + (0) \\ &\quad + (1) + (1) + (-1) + \dots \end{aligned}$$

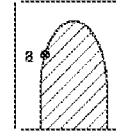


【図12】

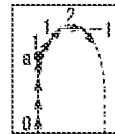
①指を押下→指画像を取得



②指画像から輪郭を抽出

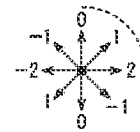
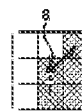


③方向ベクトル抽出

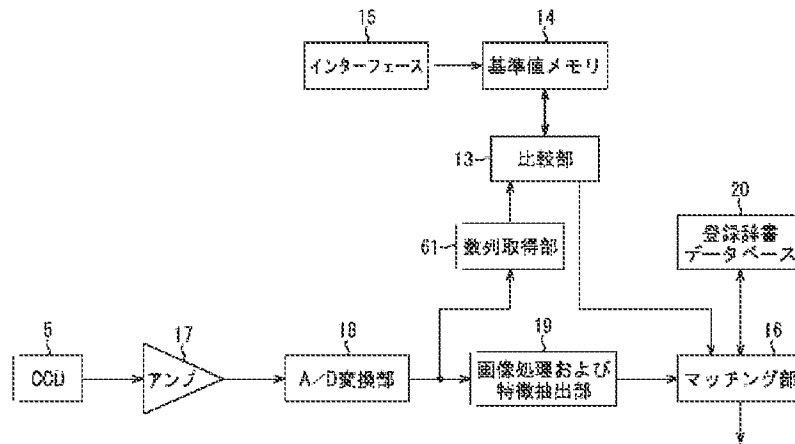


④数値取得

(0) (0) (0) (1) (1) (2) (-1) ...



【図11】

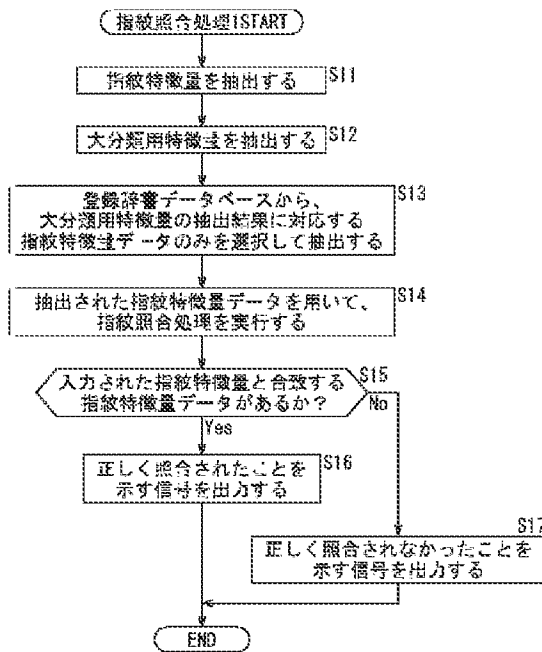


【図14】

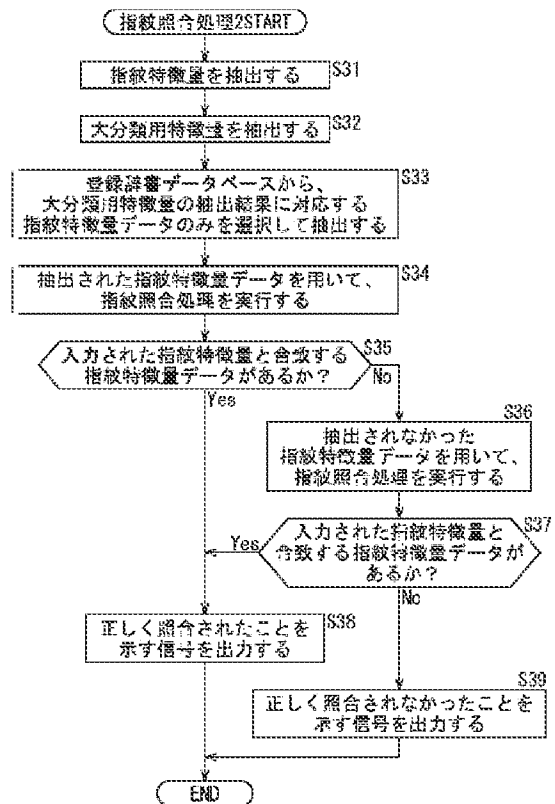


登録辞書データベース20に登録されるデータ

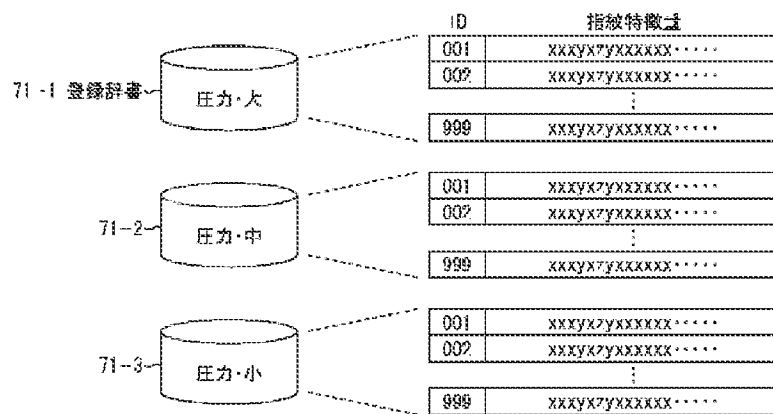
【図15】



【図16】

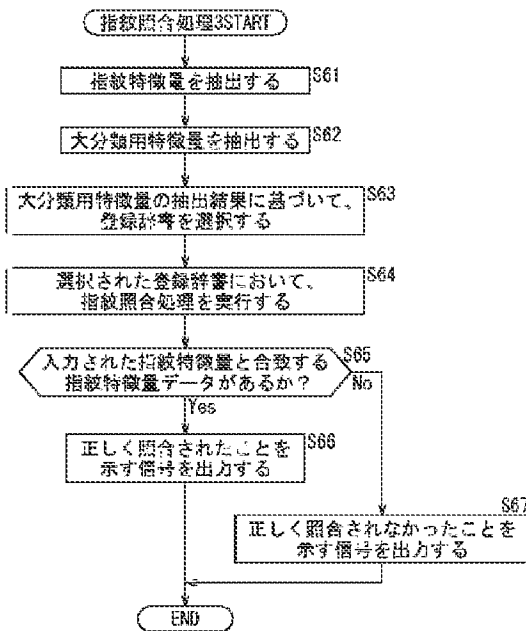


【図18】

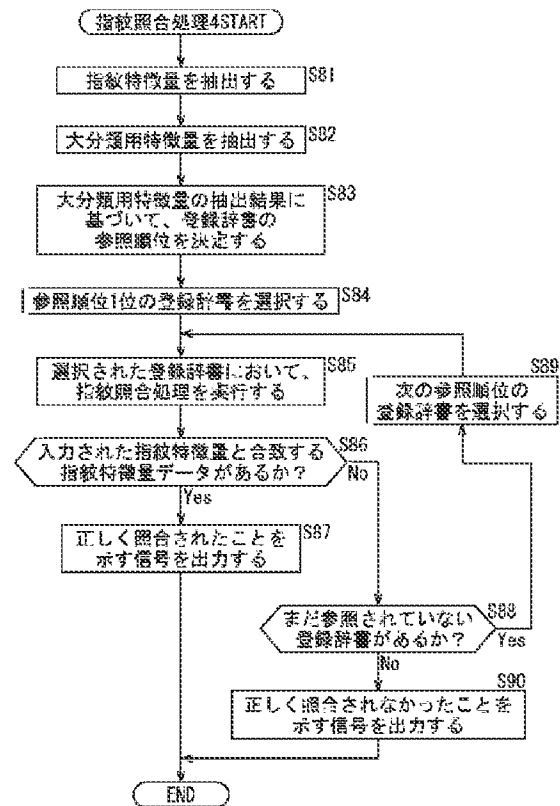


登録辞書データベース20の登録辞書

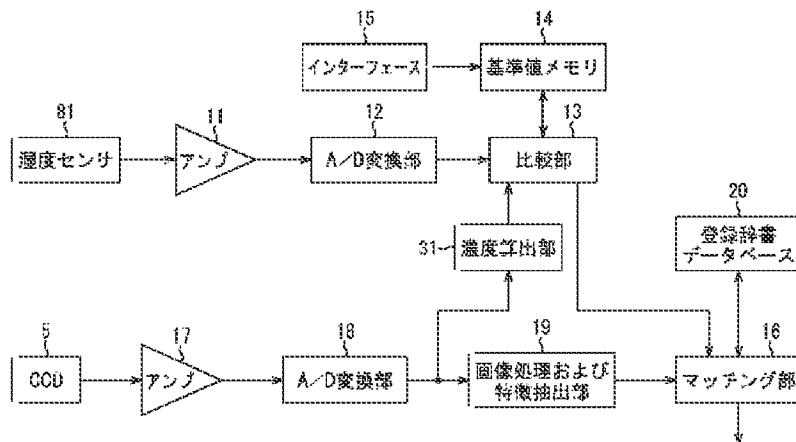
【図19】



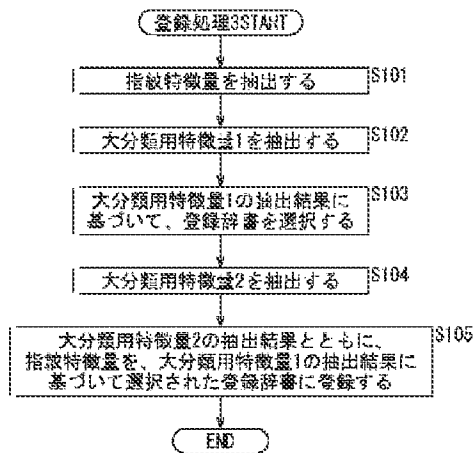
【図20】



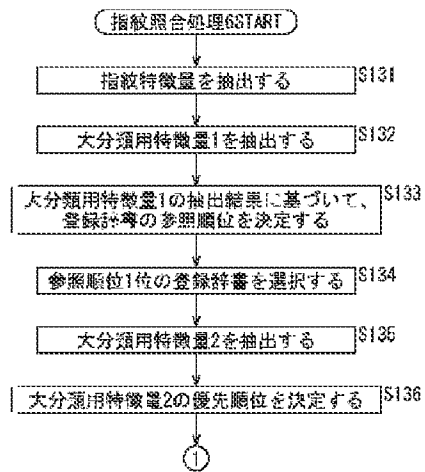
【図21】



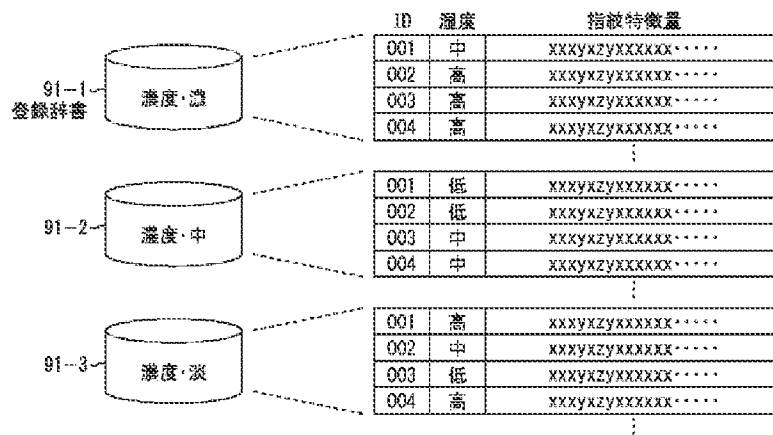
【図22】



【図25】

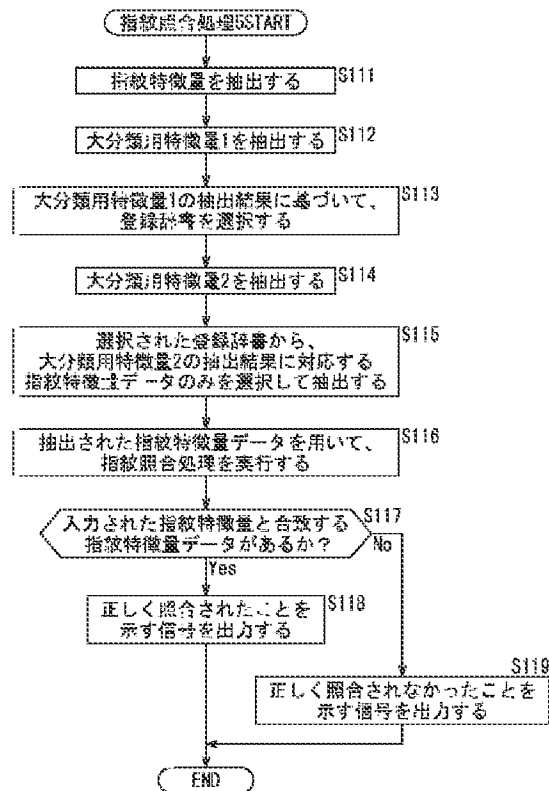


【図23】

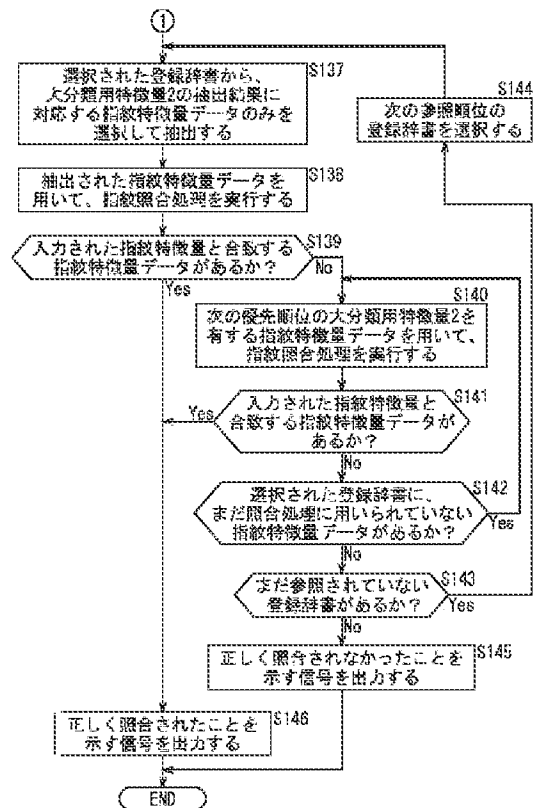


登録辞書データベース20の登録辞書

【図24】



【図26】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 芳徳

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
801番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 山田 義則

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
801番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 千賀 正敬

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
801番地 オムロン株式会社内

Fターム(参考) 5B043 AA09 BA02 BA03 DA05 DA07

EA04 EA08 FA07 FA09 GA02

GA17

5B047 AA25 BA02 BB01 CC04 BC12

BC14 BC30 CB12 CB21 DB01